

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra obrábění a montáže

NAVÝŠENÍ VÝROBY ZÁMKŮ A POJISTEK PŘEDNÍ KAPOTY U PROGRAMŮ VOLVO

**INCREASE OF LOCKS AND SAFETY LOCKS FRONT OPENING
HOOD AT VOLVO PROGRAM**

Student:

Bc. Eva Kotrbová

Vedoucí bakalářské práce:

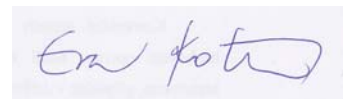
Ing. Lenka Petřkovská

Ostrava 2010

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 18. 5. 2010

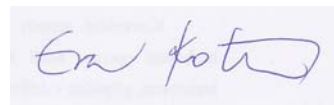


.....
Eva Kotrbová

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a na užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB – TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst.3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB – TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním centru VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby.

V Ostravě 18. 5. 2010



.....
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Eva Kotrbová

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Halenkovice 500, 76363

Poděkování

Děkuji tímto Ing. Lence Petřkovské, za její cenné připomínky a rady. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům firmy Brano Group, a.s. za poskytnutí informací a materiálů pro zpracování této bakalářské práce.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

KOTRBOVÁ, E. *Navýšení výroby zámků a pojistek přední kapoty u programů Volvo: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra obrábění a montáže, 2010, 46 s. Vedoucí práce: Ing. Petřkovská, L.

Bakalářská práce se zabývá rozšířením montážní linky pro výrobu zámku Y283 u pojistek předních kapoty u programů Volvo ve společnosti Brano Group, a.s. Toto bylo řešeno v důsledku zadání zakázky pro výrobu nového typu zámku Y283. V úvodu je posouzeno stávající dispoziční rozložení a analyzován technologický postup montáže stávající linky. Po zvážení obou možností řešení bylo ujednáno rozšíření stávající linky pro novou zakázku. V práci je zpracován nový technologický postup s vložením mezioperace pro montáž odhazovače na stávající montážní lince. Projekt je názorným příkladem ekonomického řešení a zároveň využití stávajícího pracovního prostoru

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

KOTRBOVÁ, E. *Increase of Locks and Safety Locks Front Opening Hood at Volvo Program.: Bachelor thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Machining and Assembly, 2010, 46 p. Thesis head: Ing. Petřkovská, L.

Bachelor thesis deals with expansion of assembly line for production of Y283 lock at safety lock front opening hood at Volvo Program in company Brano Group, a.s. It was analysed because of the contract for new type lock Y283 production. In the introduction is advised existing disposition layout – out and analyzed production process of existing line assembly. After contemplated of both solving possibility was warranted expansion of existing line for new order. In this work is processed new production process with insert of among – operation for assembly bonnet latch on existing assembly line. Project is objective example of economical solving and usage existing working space.

Obsah

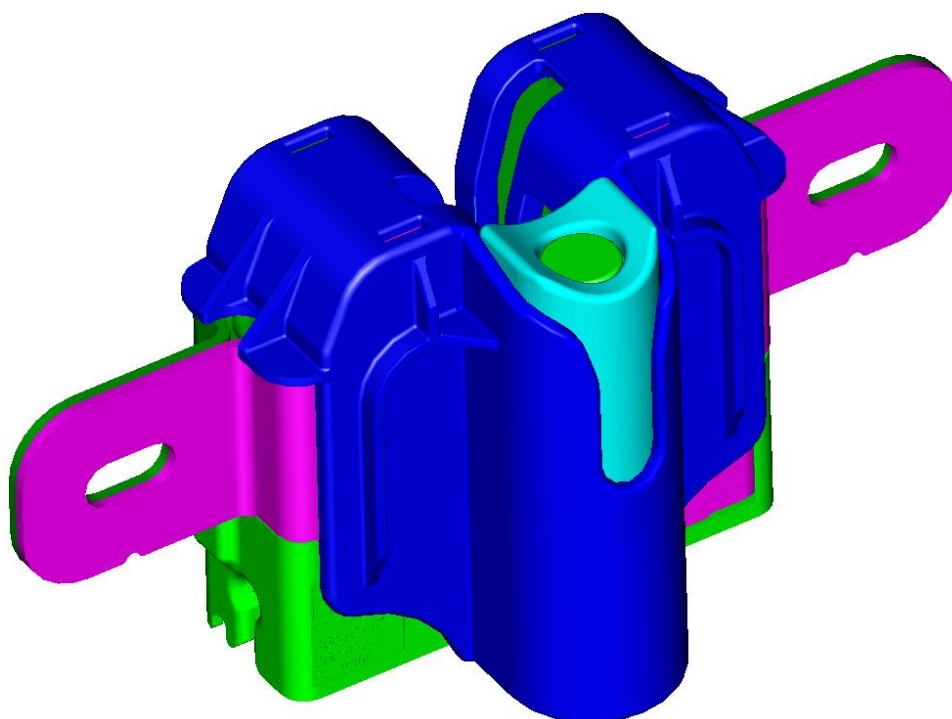
OBSAH	6
SEZNAM POUŽITÉHO OZNAČENÍ A ZKRATEK	7
1 ÚVOD.....	8
1.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI BRANO GROUP, A.S.....	9
2 MONTÁŽ – DŮLEŽITÁ SOUČÁST VÝROBNÍHO PROCESU	11
2.1 MONTÁŽNÍ ČINNOSTI	12
2.2 POPIS ZÁKLADNÍCH ROZDĚLENÍ MONTÁŽE	13
2.3 METODY MONTÁŽE	16
2.4 VÝROBNÍ POSTUP MONTÁŽNÍ JEDNOTKY	17
2.5 TECHNOLOGIČNOST MONTÁŽE	18
2.6 AUTOMATIZACE MONTÁŽE	19
2.6.1 Montáž ruční a automatická	20
2.7 MONTÁŽNÍ SPOJE	21
2.7.1 Nýtové spoje.....	21
2.8 MONTÁŽNÍ LINKY	22
3 UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY	25
3.1 PŮVODNÍ STAV LINKY	26
3.2 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGICKÝ POSTUP.....	28
3.3 NÁVRH NOVÉ TECHNOLOGIE MONTÁŽE.....	34
3.4 NOVÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP MONTÁŽE	35
4 ZÁVĚR	42
POUŽITÁ LITERATURA.....	44
SEZNAM PŘÍLOH	46

Seznam použitého označení a zkratk

JUS	Jednoučelový stroj
k-tého	Číslo pořadí obecně
KTL	Moderní technologická úprava povrchů
n	Počet operací obecně

1 Úvod

Cílem mé bakalářské práce je rozšíření montážní linky a zavedení výroby nového zámku pro přední kapoty Y283 u programů Volvo v podniku Brano Group a.s. Ve firmě se aktuálně vyrábí dva typy zámků a to Y413 a Y286 u programů Volvo. Firma dostala novou zakázku na zámek typu Y286, který sice vychází z předchozí konstrukce zámků, ale jistými součástmi se liší. Vznikl tedy problém, který bylo nutné vyřešit. Možnosti řešení byly dvojí. Buď navrhnout linku úplně novou pro nově zadanou zakázku a nebo rozšířit stávající linku, kde se doposud vyráběly dva starší typy zámků a vkomponovat do ní mezioperace potřebné k montáži zámku typu Y283. Z ekonomického hlediska byla zvolena druhá zmiňovaná varianta.



Obr. 1.1 Zámek Y283 programu Volvo pro novou zakázku

Nosným sortimentem firmy Brano Group, a.s. jsou dveřní systémy (boční dveře, přední a zadní kapota, zámky sedaček), kompotové systémy (pedálové ústrojí, páky ruční brzdy a autozvedáky), zvedací zařízení, zavírací zařízení a poměrně významnou skupinu také tvoří tlumiče, houkačky, elektropříslušenství a topení. Z tohoto je zřejmé, že výrobky nejsou určeny víceméně pro domácnost, ale odběrateli jsou povětšinou firmy, které působí převážně v automobilovém průmyslu.

Vzhledem k stále se zvyšujícím požadavkům na mezinárodním trhu a rozsáhlé konkurenci vzniká nutnost zvýšení produktivity práce, snížení nákladů na výrobu a režijních nákladů, při zvyšující se kvalitě výroby, její kontrole a poskytovaném servisu. Toto sebou nese potřebu modernizace podniku, zavádění nových systémů, technologií, standardizace konstrukce výrobků a maximální automatizace výroby, montáže a následných činností, tj. doprava, manipulace s materiálem, kontrola měření, výměna nástrojů a podobně. [1]

Montážní procesy jsou konečnou fází výrobního procesu, ve kterém dochází k postupnému spojování vyrobených součástí do uzlů, funkčních skupin a celků, až po finální montovaný výrobek, který vyhovuje požadovaným technickým a kvalitativním parametrům. [5] Jsou souhrnem montážních operací, které se realizují v určité technicky a ekonomicky účelné posloupnosti, plně odpovídající předem stanoveným technickým podmínkám.

1.1 Představení společnosti BRANO GROUP, a.s.

Historie BRANO a.s. sahá až do roku 1862, kdy byla 28.října založena továrna na výrobu drobného železářského zboží. V roce 1869 byla společnost převedena na akciovou společnost Branecká továrna na drát, plechové zboží a hřebíky, a.s. se sídlem v Opavě. S růstem firmy šlo ruku v ruce rozšíření výrobního sortimentu od hřebíků, podkůvek k plechovému a litinovému zboží, železným konstrukcím oken, střeš, zábradlí a mostů. Tato expanze byla umožněna také díky nově vybudované slévárně. V roce 1927 byla továrna převzata americkou společností YALE and Town Manufacturing Co., Stamford a začala hromadná výroba různých typů zámků, hydraulických dveřních zavíračů, řehťákových zvedáků a jiných technologicky pokrokových výrobků. Některé výrobky vyráběné v současnosti mají svůj základ právě v tomto období. Postupem let se výroba rozšířila o nábytkové a stavební kování a automobilové zámky. V roce 1988 se sídlo firmy přesunulo do Hradce nad Moravicí.

BRANO GROUP a.s. vznikla na základě vstupu BRANO, a.s. do akciové společnosti ATESO v roce 2000. Firma ATESO se orientovala na hydraulické brzdy pro osobní i užitková vozidla, vzduchotlakové brzdové systémy pro nákladní a účelové

automobily, autobusy a traktory, teleskopické tlumiče pro osobní, nákladní i užitkové automobily, vzduchové pérování, teplovodní, benzínová i naftová topení, čističe paliva a oleje, zvukové a směrové signalizace pro všechny druhy vozidel. V roce 2004 dochází k fúzi akciových společností BRANO a BRANO-ATESO. Nyní jsou základními stavebními kameny skupiny BRANO GROUP společnosti BRANO a.s., BRANOROS, a.s., působící v Ruské federaci a menší členové skupiny - AFTERMARKET s.r.o., BRANOMARKET, s.r.o., BRANO SLOVAKIA, s.r.o. a DELTACOL CZ, s.r.o.. Firma BRANOROS a.s. kompletuje autozámky a další komponenty pro vozy GAZ z dílů dodávaných společnostmi BRANO a.s. [7]

2 Montáž – důležitá součást výrobního procesu

Montáží se nazývá soubor činností lidí, strojů a zařízení, jejichž vykonáváním ve stanoveném pořadí a čase vznikne z jednotlivých součástí a montážních celků hotový výrobek. Charakteristickým znakem je spojování dvou či více součástí do jednoho montážního celku. Pro spojení jsou obvykle používány takové technologie, které zabezpečují přímé spojení bez přídavných součástí nebo materiálů. Montáž je většinou závěrečnou fází výrobního procesu ve strojírenské výrobě. [4]

Montáže ve srovnání s ostatními procesy, vykazují menší sériovost a větší sortiment výrobků, což je dáno užší vazbou výstupu montáže na jeho uživatele. Důsledkem může být nízká technická vybavenost a vysoká pracnost montáží. Např. automatizace montážních procesů je podmíněna ekonomicky sériovostí, ale také technicky, neboť má vždy jednoúčelový charakter. Existuje také určitá podmíněnost historická v tom, že v minulosti nepředstavovala montáž z hlediska produktivity, ve srovnání s výrobou součástí, problém a její zvyšování cestou technické vybavenosti bylo mírně zanedbáváno. To mohlo vést k jistému zaostávání produktivity montážních procesů. [2, 3]

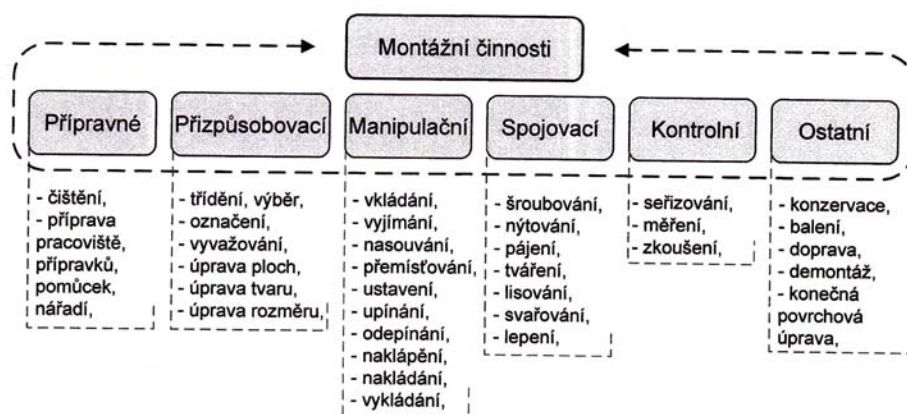
Základní strukturální jednotkou montážního procesu je montážní operace. Montážní operace je část výrobního procesu uskutečňovaná na jednom pracovišti bez přerušení. Výrobní úsek je část operace probíhající v určitých výrobních podmínkách. Úseky sestávají z úkonů a ty pak z pohybů, jenž se ještě mohou dělit na elementární pohyby. Montážní operace je realizována jedním nebo skupinou dělníků na jednom pracovišti, bez přestavení montážního zařízení. [6]

Složení představuje dva technologicky odlišné procesy a to zakládání a spojování. Zakládání je v podstatě manipulace se vzájemně skládanými (sdruženými) součástmi s cílem dosažení jejich vzájemné polohy, kterou mají zaujímat v montážní jednotce. Manipulace se provádí pouze s jednou součástí. Ta je pak považována za pohyblivou (podávanou, zakládanou) a druhou součást, s ní sdružená, za nepohyblivou (základní). [2]

2.1 Montážní činnosti

Strojírenský výrobek je výrobek vznikající v určité strojírenské výrobněhospodářské jednotce, tj. výrobním systému, který je ekonomicky relativně samostatný (pracoviště, dílna, provoz, závod atd.). Výrobky mohou být různého druhu. Z aspektu jejich výroby jsou nejobvyklejším druhem součásti – výrobky jednoduché ze stejnorodého materiálu, a montážní jednotky – výrobky složené (smontované) z částí, kterými mohou být součásti a nebo montážní jednotky jednodušší. [2]

Při montáži strojírenských výrobků se dovádí řada montážních činností, které lze rozdělit do těchto základních skupin.



Obr. 2.1 Rozdělení montážních činností

Vzájemný podíl jednotlivých montážních činností se liší v závislosti na realizovaném druhu výroby. V kusové a malosériové výrobě jsou rozhodující zejména přípravné činnosti a z vlastní montáže má podstatný význam kontrola a seřizování. Tyto činnosti tvoří v souhrnu asi 80% pracnosti montáže. V sériové a hromadné výrobě se zvyšuje podíl montážních činností spojování a manipulace. [4]

2.2 Popis základních rozdělení montáže

Jedním z nejvýznamnějších ukazatelů kvality montáže je výtěžnost montáže – poměr mezi skutečným množstvím dobře smontovaných výrobků z daného množství součástí dodaných na montáž a teoretickým maximálně možným počtem výrobků, které lze z daného počtu součástí smontovat. [8]

Způsob a organizace montáže závisí především na typu a rozsahu výroby, na pracnosti montáže, na způsobech dodávek apod.

V zásadě existují dvě základní uspořádání montážní techniky:

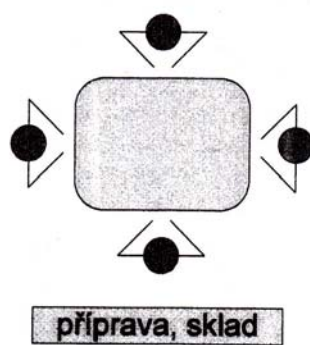
- Předmětové – montážní technika je zařazena za sebou podle pořadí operací. Cílem tohoto uspořádání je vytvořit předmět montáže, finální (montovaný) výrobek.
- Technologické – na jednom místě je soustředěna technika pouze pro jeden typ montážní operace (např. svařování, nýtování, šroubování) – technologická specializace jednotlivých organizačních útvarů systémů. [2]

Druhy montáže:

- interní – probíhá v uzavřeném prostoru výrobního závodu a je součástí výroby, výrobek opouští výrobní proces obvykle ve stavu způsobilém k přímému použití,
- externí – montáž investičních celků na stavbách nebo v terénu mimo výrobní závod, při níž se v předepsaném sledu montují jednotlivé části zařízení, které byly předem interně smontovány ve výrobních závodech (např. mosty, potrubí, armatury atd.). [4]

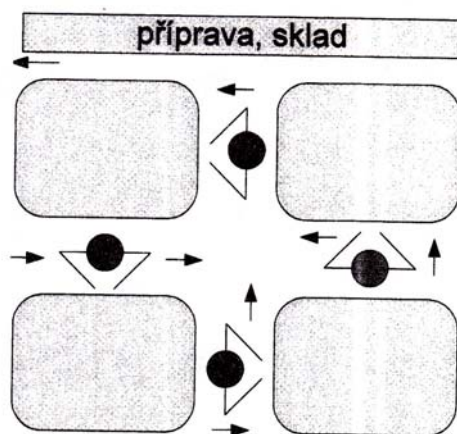
Podle pohybu součástí při montáži, stupně členitosti a charakteristických zvláštností montovaného výrobku rozeznáváme dvě organizační formy interní montáže a to pohyblivou a nepohyblivou. Nepohyblivou neboli stacionární montáž, jenž předpokládá soustředění montážních prací na stálém pracovišti, rozdělujeme na:

1. soustředěná,



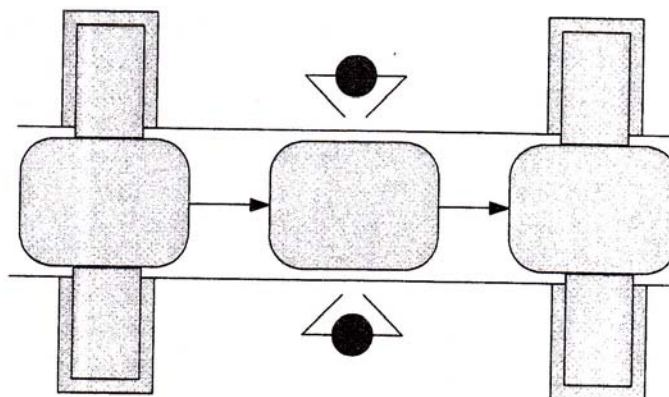
Obr. 2.2 Schéma soustředěné montáže

2. rozčleněná,



Obr. 2.3 Schéma rozčleněné montáže

3. proudová. [12]

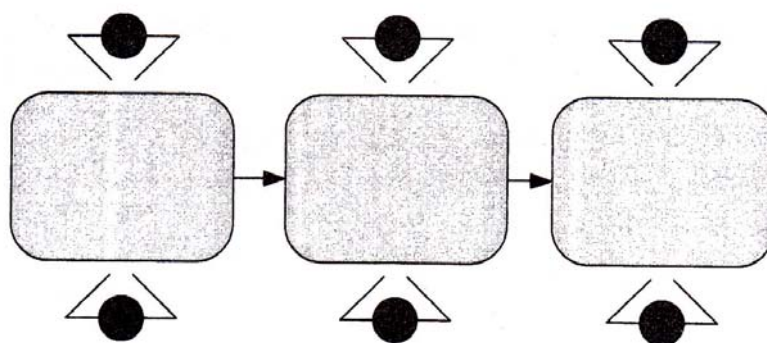


Obr. 2.4 Schéma proudové montáže

Linka pro stacionární montáž – výrobky na jednotlivých pracovištích jsou nehybné, přechází dělník. Na montáži výrobku se postupně střídají dělníci různých specializací, podle sledu operací montážního postupu. [10]

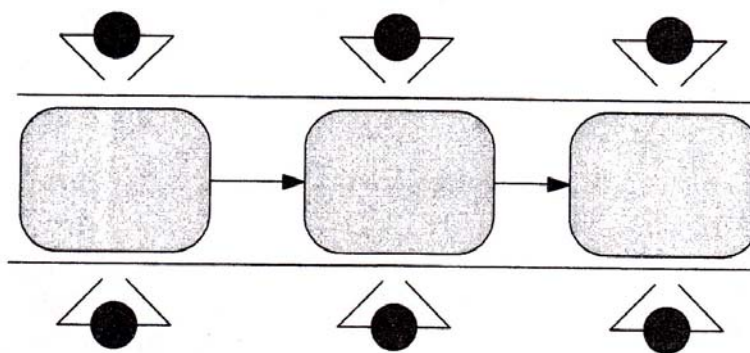
Pohyblivou neboli nestacionární montáž, jenž probíhá současně v několika montážních operacích nebo je realizována ve skupinách pracujících dělníky, rozdělujeme na:

1. předmětná,



Obr. 2.5 Schéma předmětné montáže

2. linková. [4]



Obr. 2.6 Schéma linkové montáže

Charakter montážního procesu ve strojírenství:

- kusový (konečný počet stejných objektů výroby a montáže je 10 ks),
- malosériový (100 ks),
- velkosériový (100 až 1000 ks),
- hromadný (10 000 ks a více).

2.3 Metody montáže

Metoda montáže je snaha o dosažení co nejvyšší přesnosti výsledného (funkčního) rozměru montážní jednotky. Strojírenská technologie se obvykle zabývá dvěma druhy výrobků a to součástmi a montážními jednotkami. Oba tyto druhy jsou charakterizovány především svým tvarem a velikostí, tj. konfigurací určitých rozměrů. Jejich výroba spočívá především v dosahování rozměrů (v příp. součástí odebíráním a přemisťováním materiálu polotovaru a v příp. montážních jednotek skládáním součástí). [11]

Metody z hlediska vyměnitelnosti součástí:

- metoda absolutní vyměnitelnosti,
- metoda částečné vyměnitelnosti,
- metoda výběrová,
- metoda lícování,
- metoda regulační.

Metody z hlediska časové součinnosti strukturních jednotek:

1. 1postupná (sériová) montáž,
2. souběžná (paralelní) montáž,
3. kombinovaná montáž. [3]

add 1.Postupná montáž

Na celé dávce n výrobků je provedena první montážní operace, potom je na celé dávce provedena druhá operace, atd. až po poslední k -tou operaci. Postupná montáž se hodí pouze pro montáž jednoduchých a malých montážních celků, pracoviště lze uspořádat technologickým postupem. [9]

add 2.Paralelní montáž

Výrobek je rozčleněn na jednotlivé montážní celky v souladu s montážním schématem a s přihlédnutím k objemu práce v montážní operaci. Předmontáž jednotlivých celků je souběžná, konečnou montáž provádí zvláštní skupina pracovníků. Montážní operace jsou určeny normou času, v časové návaznosti jednotlivých operací je určita časová rezerva. [3]

Z hlediska stupně mechanizace rozlišujeme montážní procesy:

- ruční,
- mechanizované,
- automatizované.

Ruční montáž je nejrozšířenějším druhem montážních procesů. Charakteristické rysy ruční montáže:

1. použití upínacího zařízení jednoduché konstrukce,
2. použití univerzálních nástrojů,
3. ustavení spojovaných součástí při minimálním přemístění,
4. ekonomická doprava součástí,
5. vhodné pracovní místo pro dělníka (opěrky rukou, nohou, atd.).

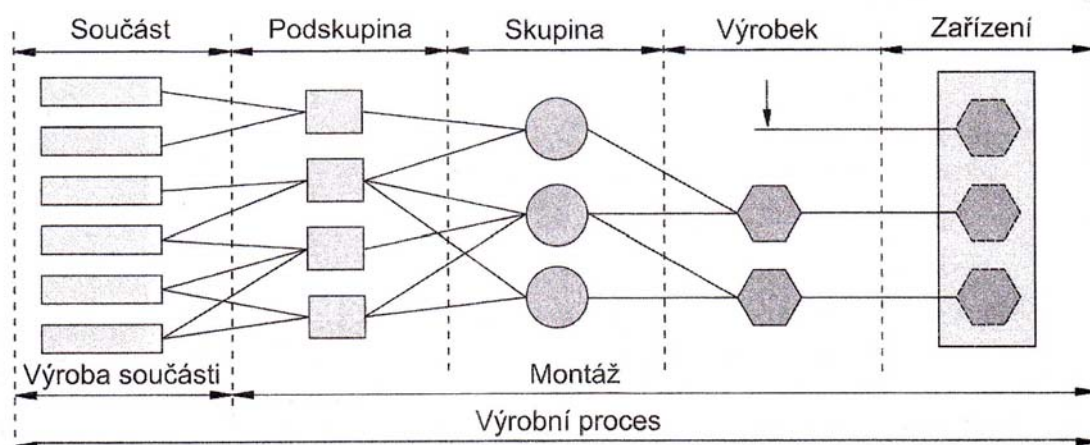
2.4 Výrobní postup montážní jednotky

Hlavní a převládající činností montáže je spojování, montáž obvykle začíná ustavením základní součástí.

Konstrukce je určena sestavným výkresem a příslušným kusovníkem, které obsahují následující konstrukční charakteristiky montážní jednotky:

- celkový tvar a rozměry (vnější),

- počet částí (jednodušších montážních jednotek, resp. součástí),
- základní součást (i), spojovací (obvykle normalizované) součásti,
- počet a druh spojů,
- výsledné rozměry, kterých je třeba montáží dosáhnout (funkční),
- zvláštní požadavky na montáž (kompenzátory apod.). [8]



Obr 2.7 Schéma členění výrobku z hlediska jednotlivých fází výrobního procesu

Podobně jako v příp. výroby součástí musí i zadání montážního postupu obsahovat informaci o předpokládaném objemu výroby – množství v čase, které obecně ovlivňuje technologický postup a následně i technickoekonomickou formu montáže. [2]

2.5 Technologičnost montáže

Podobně jako u technologického postupu výroby je nutno věnovat zvýšenou pozornost také požadavkům technologie montáže. Pod pojmem technologičnost výrobků z hlediska montáže zahrnuta taková úprava rozměrů, tvarů, materiálu a dalších parametrů, která vytváří nejnížší pracnost montáže a zhotovení výrobku při zachování, případně zlepšení stávajících jeho funkcí v rámci daných možností výroby.

Konstruktor z pohledu montáže usiluje o minimální počet součástí tvořící celek a stavebnicové uspořádání výrobků. Vhodně zvolená konstrukce součástí umožňuje

zjednodušit montážní proces, eliminovat ruční pracoviště a uplatnit mechanizaci a automatizaci. Montážní náklady mohou v důsledku nevhodné konstrukce součástí výrazně navýšit výrobní náklady. [4]

Hlavními ukazateli jsou pracnost a náklady zhotovení výrobku. Hodnocení technologičnosti konstrukce lze vztáhnout na:

1. jednotlivé výrobní operace,
2. celý technologický postup výroby součástí,
3. výrobu a montáž celého výrobku.

Podíl jednotlivých montážních činností je závislý především na druhu výroby. V malosériové až kusové montáži jsou rozhodující především přizpůsobovací a přípravné práce a z vlastní montáže má značný význam kontrola a seřizování včetně demontážních prací. Tyto činnosti tvoří v souhrnu asi 80% pracnosti montáže. [3]

2.6 Automatizace montáže

Automatickou montáží je myšlen montážní proces uskutečňovaný v automatickém montážním systému. V praxi se často setkáváme s montáží automatizovanou, která se uskutečňuje v automatizovaném montážním systému, který sestává z automatických a ručních (vč. mechanizovaných) montážních subsystémů. [9]

Vzhledem k technologicky heterogennímu charakteru montážních procesů je automatizace montáží technicky značně složitá a současně vzhledem k relativně (ve srovnání s technologicky jednoduššími procesy) nižší sériovosti ekonomicky značně problematická.

Montážní proces výrobku lze rozčlenit z technologického hlediska na dílčí procesy, které lze rozdělit do dvou skupin – technologické procesy spojování a technologické procesy základní (vč. zakládání spojovacích částí). Procesy spojování jsou dosti dobře zvládnuty a uskutečňují se zpravidla strojními operacemi a jejich automatizace není

relativně obtížná. Procesy zakládání, nejsou tak dobře zvládnuty a uskutečňují se zpravidla ručními operacemi a jejich automatizace je poměrně obtížná. Proto představují hlavní problém automatizace celého montážního procesu a to nejen z hlediska samotného zakládání, jehož obsahem je technologická manipulace, ale také proto, že technologická manipulace je zpravidla organicky vázána na manipulaci operační i mezioperační a jejím prostřednictvím na manipulaci v operacích spojování. [6]

Další typy montáží jsou automatická s příváděcí soustavou, automatická s jednopokojovým montážním systémem, automatická s vícepokojovým montážním systémem a automatická s rotorovým montážním systémem. Ale tyto typy nebudou v práci podrobněji rozebírány, jelikož zkoumaná montážní linka je řešena ruční montáží. Do budoucna však firma Brano Group, a.s. uvažuje o automatizaci montáže. [2]

2.6.1 Montáž ruční a automatická

Montážní proces je v podstatě sled úkonů zakládání. Nejprve probíhá zakládání součásti S1 do přípravku, pak 1.zakládané součásti (obecně části) S2 do základní, čímž vznikne první montážní jednotka – základní. S přidáním další součásti vzniká druhá montážní jednotka. [5]

Každý úkon založení si lze představit, vždy jako nejjednodušší případ vzniku nejjednodušší montážní jednotky sestávající ze dvou částí, kterými jsou součásti.

S ruční montáží souvisí pojem polohování, jenž je plynulá manipulace se zmíněnými součástmi prováděná rukama operátora. Jedná se tedy o operační manipulaci. Tento proces lze v technologickém postupu popsat velmi jednoduše jako jeden jednoduchý úkon, příp. i operaci (při vyšší sériovosti).

Zcela jiná situace nastává, jestli má být proces proveden automaticky. To předpokládá vyprojektování a realizaci montážního automatu. [2]

Tato bakalářská práce se zabývá ruční montáží a částečně automatickou. Proto se v ní nebudu více věnovat automatizaci a automatické montáži.

2.7 Montážní spoje

Spoj je základem montážního procesu a je místem pohyblivého nebo nepohyblivého styku minimálně dvou součástí. Tento styk může být realizován:

- volbou tvaru spojového uzlu,
- silovými vazbami součástí,
- přídavným materiálem (pájky, lepidla). [3]

2.7.1 Nýtové spoje

Nýtový spoj je nerozebíratelné spojení dvou nebo více součástí, realizované přetvořením jedné z nich, nebo přetvořením části spojovacího elementu – nýtu. S výhodou se používá v konstrukcích, které jsou vystaveny značnému dynamickému namáhání. [1]

Rozdělení:

1. podle teploty nýtu:

- při normální teplotě,
- s ohřevem nýtu.

2. podle vzájemné polohy spojovaných částí, nýtu a nástroje:

- dvojstranné (nýt je podepřen v místě podpěrné hlavy a na jeho opačném konci je nástrojem vytvořena závěrná hlava),
- jednostranné (nýt se vkládá a podepírá ze stejné strany, z které působí nýtovací nástroj).

3. podle charakteru nýtovací síly:

- lisováním,
- rázem,
- vibrací,
- valivým pohybem nástroje po tvářeném povrchu.

4. podle druhu nýtů:

- nýty s plným dříkem,
- nýty s dutým dříkem,
- speciální nýty. [3]

2.8 Montážní linky

Montážní linka je souhrn pracovišť, rozmístěných podle technologického postupu, spojený mezioperační dopravou, určený k provádění stanovených operací při montáži celého výrobku nebo jeho části.

Rozdělení:

1. S bočním postavením pracovišť.
2. S čelním postavením pracovišť.

Výhody:

- zpravidla menší spotřeba prostoru,
- kratší dráhy dopravník – pracoviště,
- možnost uchopení do obou rukou,
- dobrá přizpůsobivost ke změnám,
- linka je přehledná.

Nevýhody:

- pracovníci si mohou vzájemně překážet,
- na pracovištích lze užít jen malé přípravky a ručně ovládané pracovní prostředky,
- v dráze pohybu dopravník – pracoviště nesmí být umístěny zásobníky, palety apod. [1]

1. Rozvětvené linky.
2. Vícepředmětové linky.
3. Synchronní montážní linky.
4. Asynchronní montážní linky.

Principy ručních montážních pracovišť:

- princip zvětšeného obsahu operační práce,
- princip asynchronní linky,
- princip přecházení dělníka,
- princip variabilního obsahu práce,
- princip hnízdové montáže,
- princip skupinové montáže.

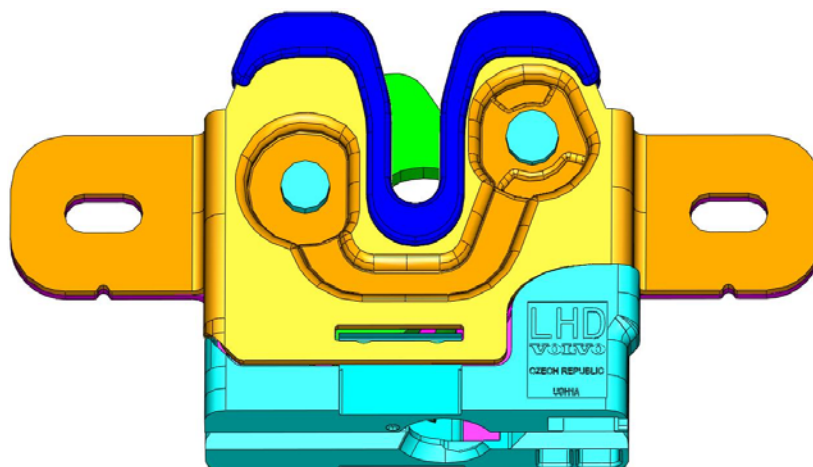
Další rozdělení linek:

- linka jednopásová,
- linka stolová,
- rozdělená přímá linka,
- linka s krátkými pásy,
- paralelní pásové linky,
- rozvětvená linka,

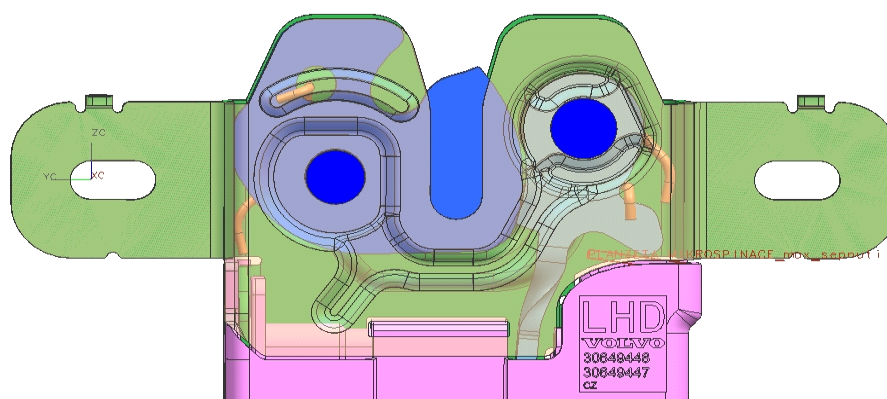
- dávková linka,
- linka s cirkulační zásobou,
- linka pro hnízdovou montáž. [3]

3 Uvedení do problematiky

Firma Brano Group, a.s. vyrábí pro automobilku Volvo dva typy zámků přední kapoty a to Y286 a Y413. Podnik dostal od společnosti Volvo novou zakázku na výrobu dalšího typu zámku pod názvem Y283. Nový typ zámku Y283 sice konstrukčně vychází z předchozích dvou starších typů Y286 a Y413, ale je rozšířen o odhazovač, který se u starších zámků nepoužívá. Řešení nové zakázky bylo možné dvojí. První možností bylo vyprojektovat novou samostatnou výrobní linku pro zámek Y283. Druhou možností bylo rozšířit stávající linku, na níž se vyrábějí starší typy zámků výše zmiňované. Z hlediska ekonomického a úspory prostoru v podniku bylo rozhodnuto o realizaci druhé varianty.



Obr. 3.1 Schéma zámku typu Y413 ve stávající výrobě



Obr. 3.2 Schéma zámku typu Y286 ve stávající výrobě



Obr. 3.3 Zámek typu Y286 stávající výroby

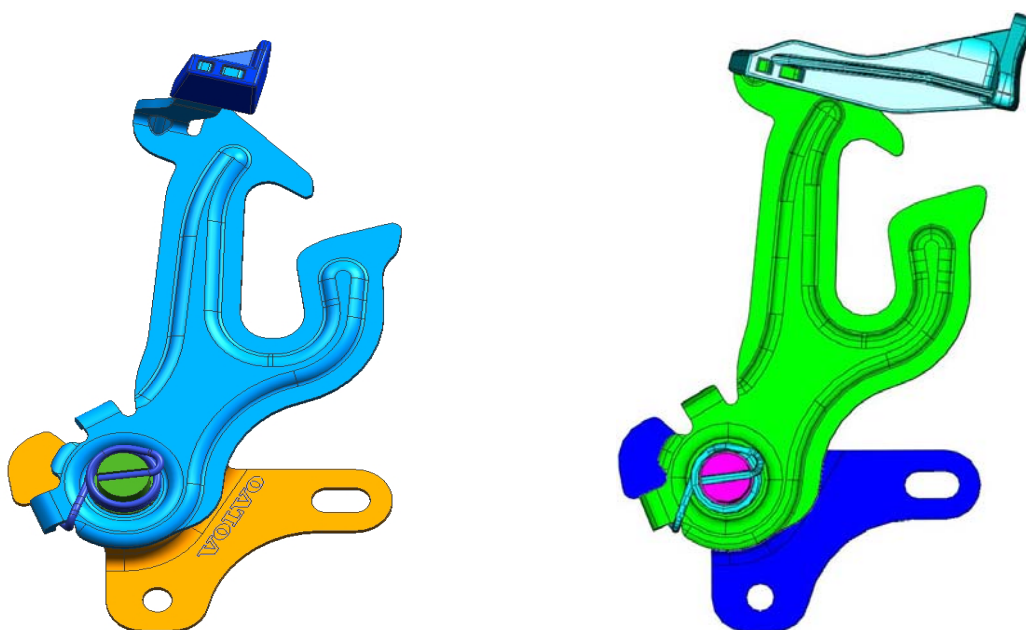
První zámek Y286 se vyrábí nejdéle - 4 roky, typ Y413 2 roky. Zajímavostí je, že firma Volvo jako jediná z automobilek používá u přední kapoty 2 zámky a jednu pojistku. Výroba posledního typu zámku pro přední kapoty Y283 u programů Volvo zatím není sériová, ale zámek bude uveden do výroby zatím z 20 % ročního požadavku zámků.

Projekt na výrobu zámku je většinou naplánován na pět let. Dle předchozích zkušeností může být řečeno, že v prvním roce se na základě smluvního množství vyrábí zhruba 20 % ročního požadavku zámků. Pak se výroba navyšuje. V druhém roce se vyrábí okolo 80 % zámků a v třetím a čtvrtém roce se vyrábí 100 % plnění dle smluvních požadavků, což je vrchol produkce. Pak dochází k postupnému snižování výroby. V pátém roce činí výroba okolo 30 % zámků za rok a v poledním roce výroby kolem 20 % zámků. Výroba nejstaršího typu zámku Y286 se nyní blíží produkci mezi 50 000 a 20 000 ks za rok, tedy jde o výběh sériových kusů.

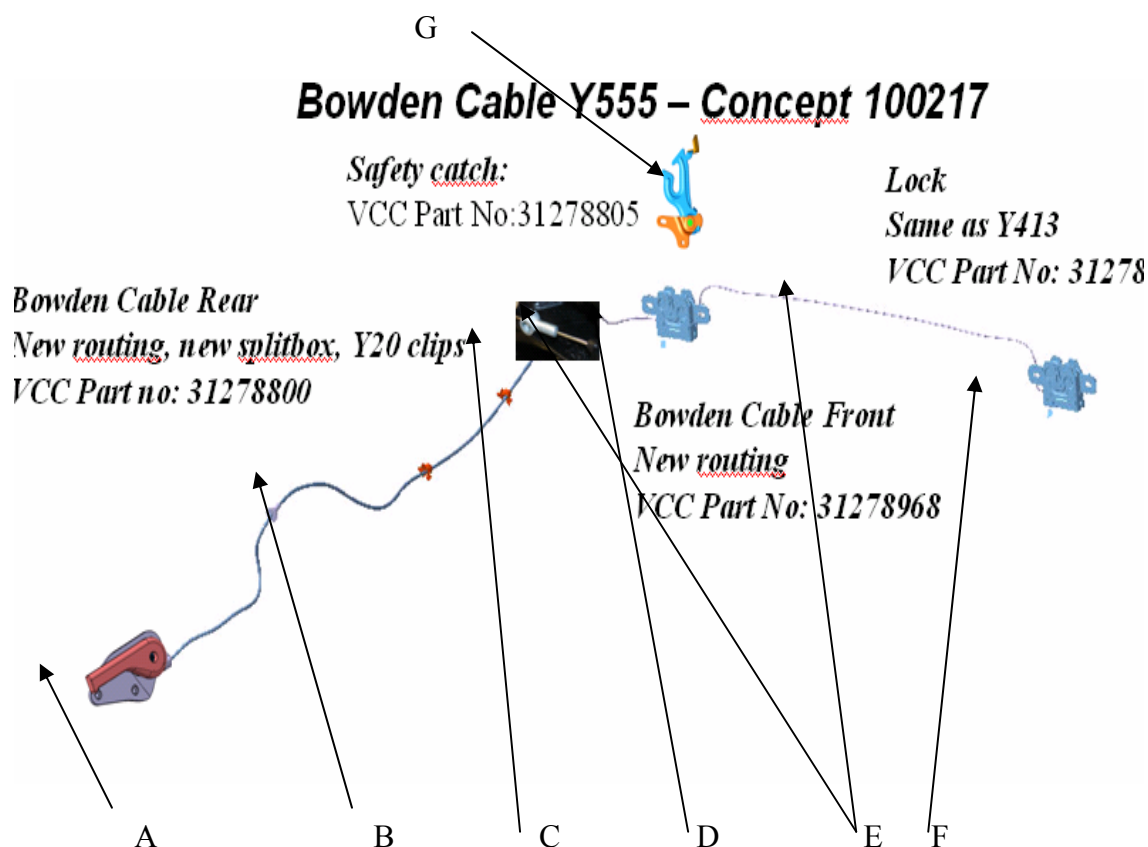
3.1 Původní stav linky

Každý typ zámku se montuje zvlášť, tedy nikoliv více typů zámků dohromady. Technicky by to sice bylo realizovatelné, ale kvůli správnosti označování štítkem, balení a expedici je nutné montáž rozdělit podle typů zámků.

Každý zámek přední kapoty u programů Volvo má dva tzv. bowdeny, přední a zadní, které vedou ke dvěma zámkům v prostoru pod přední kapotou automobilu. Bowden je v podstatě lanko, kterým řidič ovládá zámek z vnitřního prostoru automobilu. Zámky jsou u automobilů Volvo pod kapotou vždy dva s příslušnou pojistkou. Pojistkou jsou opatřeny všechny typy zámků (i Y283), liší se pouze koncovým plastovým zakončením. Přední bowden se skládá z kratšího a delšího lanka. Delší lanko spojuje dva zámky a kratší lanko spojuje zámek a „splitbox“. Zadní bowden je delší a skládá se z lanka, které vede od madla na splitboxu k řidiči. Splitbox je krabička, která slouží k rozdělení bowdenu. Na které straně se bude nacházet přední bowden a zadní bowden se odvíjí od umístění řízení. Buď se jedná o řízení typu LHD (left-hand-drive), umístěné na levé straně, jak je zvyklostí v Evropě a nebo RHD (right-hand-drive), tedy na pravé straně, typické např. pro Velkou Británii. Firma Brano Group, a.s. si všechny součásti, z nichž se zámek a pojistka skládá vyrábí sama. Od dodavatele odebírá pouze pružiny.



Obr. 3.4 Schéma pojistky pro typ zámku Y286 (vlevo), a Y413 (vpravo)



Obr. 3.5 Schéma zamykacího zařízení u programů Volvo pro typ řízení LHD

A Madlo, B Zadní bowden, C Splitbox, D Levý zámek,

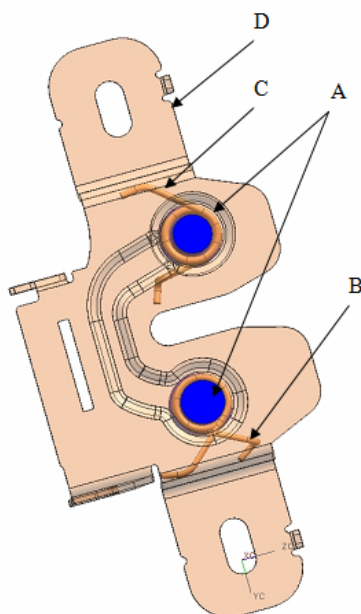
E Přední bowden (složený z kratšího a delšího lanka),

F Pravý zámek, G Pojistka

3.2 Stávající technologický postup

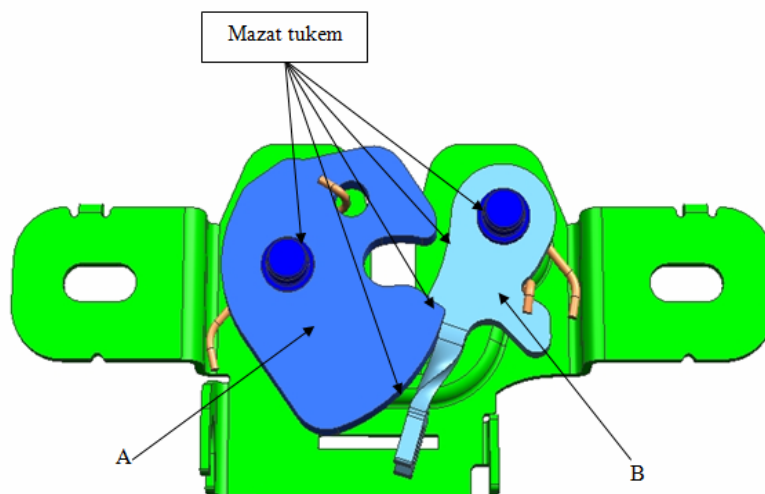
Na lince pracují tři pracovníci, kteří mají za úkol následující činnosti. Na prvním stanovišti se spojují základní desky a dva kusy čepů, které se zde roznýtují. Na druhém stanovišti se do zámku přiřadí pružiny pro rohatku a západku. Vše se přikryje druhou krycí deskou. Na třetím stanovišti dochází k nasunutí plastového krytu zámku, následné kontrole v JUS a nakonec k balení pro expedici. Zkratkou JUS je označován jednoúčelový stroj, který slouží ke kontrole všech možných zjiitelných chyb, které mohou nastat. Na začátku každé směny se JUS otestuje několika vzorky, na kterých jsou všechny známé chyby (např. absence pružiny rohatky či kompenzační vložky). Další důležitou činností, která se na JUS

provádí je závěrečné označení zkoušené součásti datem a číslem pracovníka, který zámeček kontroloval.



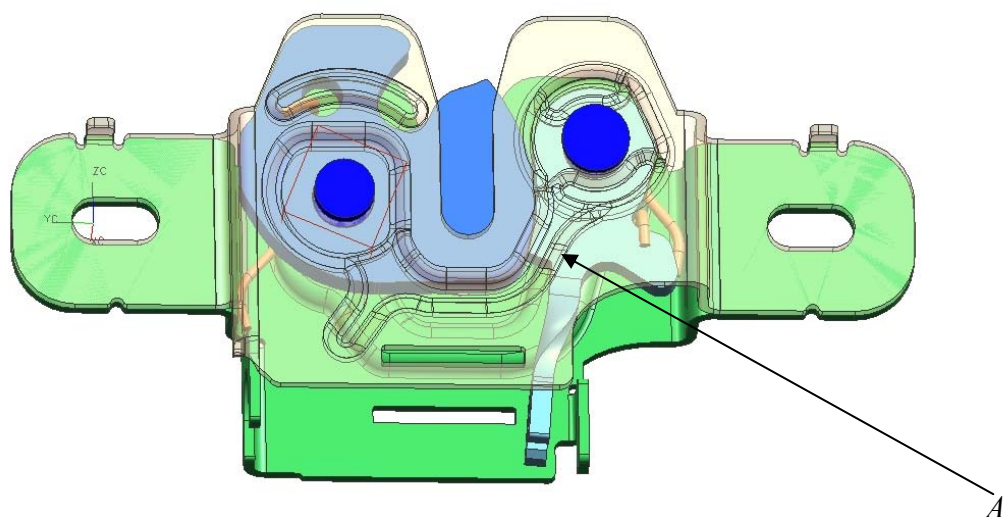
Obr. 3.6 Schéma operace nýtování 010 u zámku Y286

A Čep rohatky, B Pružina rohatky, C Pružina západky, D Deska krycí



Obr. 3.7 Schéma operace montáže 020 u zámku Y286

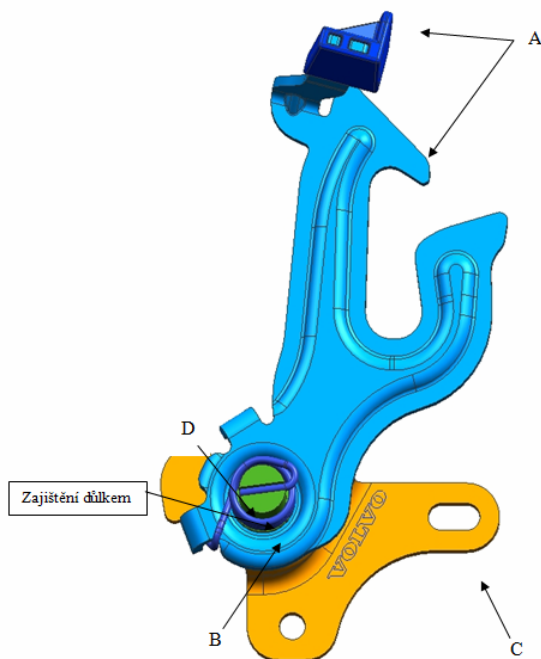
A Rohatka, B Západka



Obr. 3.8 Schéma operace nýtování 030 u zámku Y286

A Plastový kryt

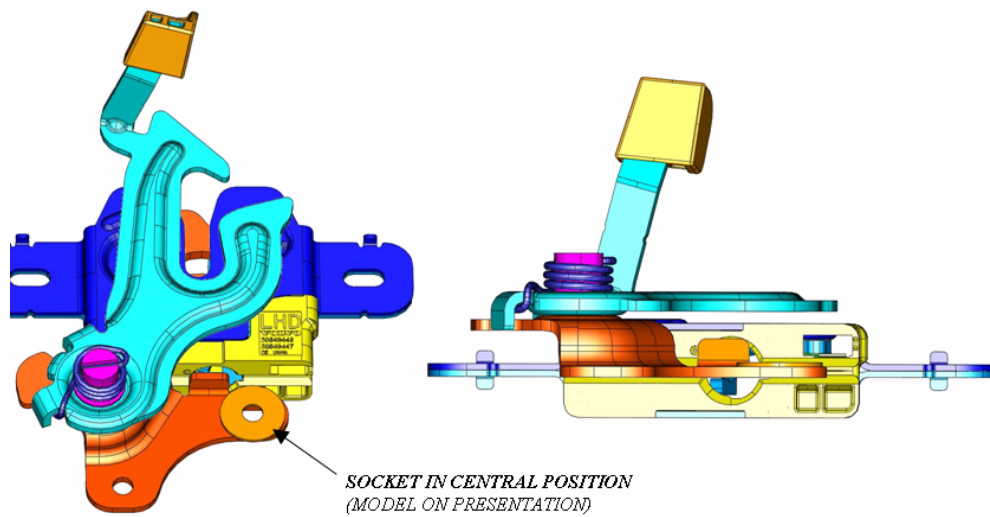
Na lince probíhá nejen montáž zámku samotného ale také pojistky. Prvním krokem je operace natlačování tlačítka na hák. Dalším krokem je složení háku s tlačítkem, základní desky a čepu, které se poté roznýtují. Následným krokem je vložení pružiny. Pojistka také podstupuje závěrečnou kontrolu na JUS (jednouúčelový stroj) pro pojistky. V případě, že je kontrola kladná, dochází k vylisování číselného kódu, jenž značí opět datum a číslo pracovníka. Linka má tedy pro každou součást, jak pro zámek, tak pro pojistku, JUS jinou.



Obr. 3.9 Schéma pojistky pro zámek Y286

A Háček s tlačítkem, B Čep, C Deska základní, D pružina

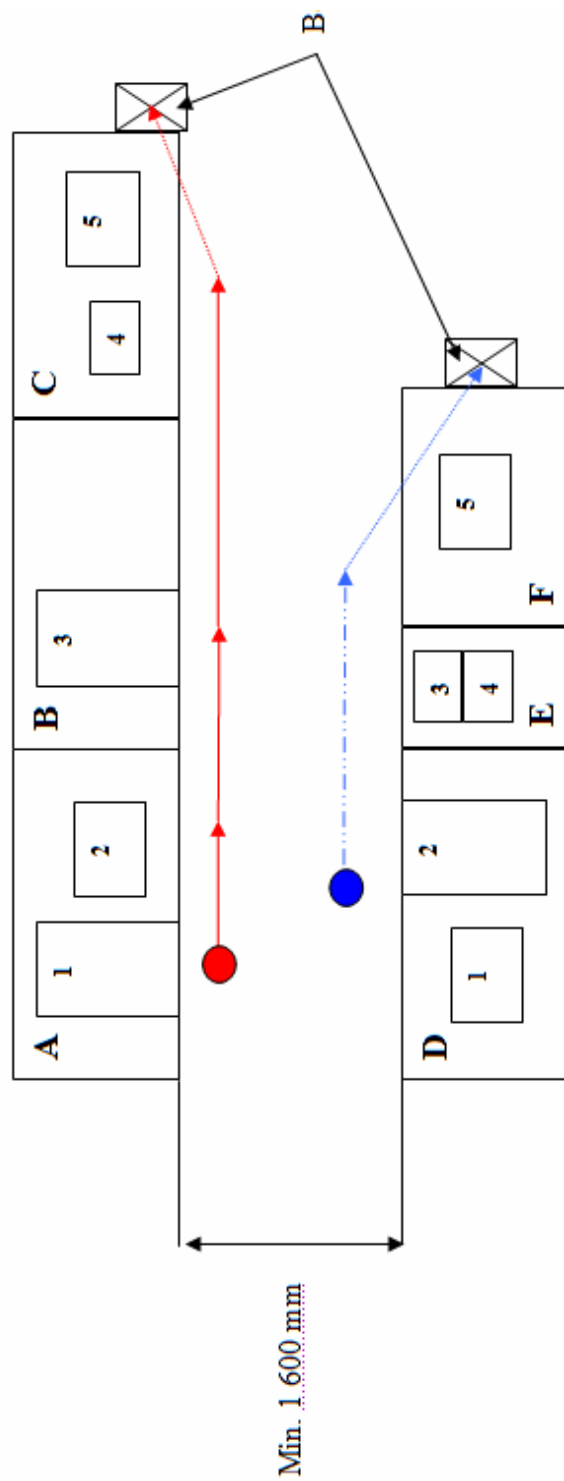
PROPOSAL BRANO SAFETY HOOK Y286



Obr. 3.10 Výsledný stav – zámek typu Y286 s pojistkou u programů Volvo

Tab. 3.1 Lay out – Zámek a pojistka kapoty VOLVO – Y 286, 413, 283

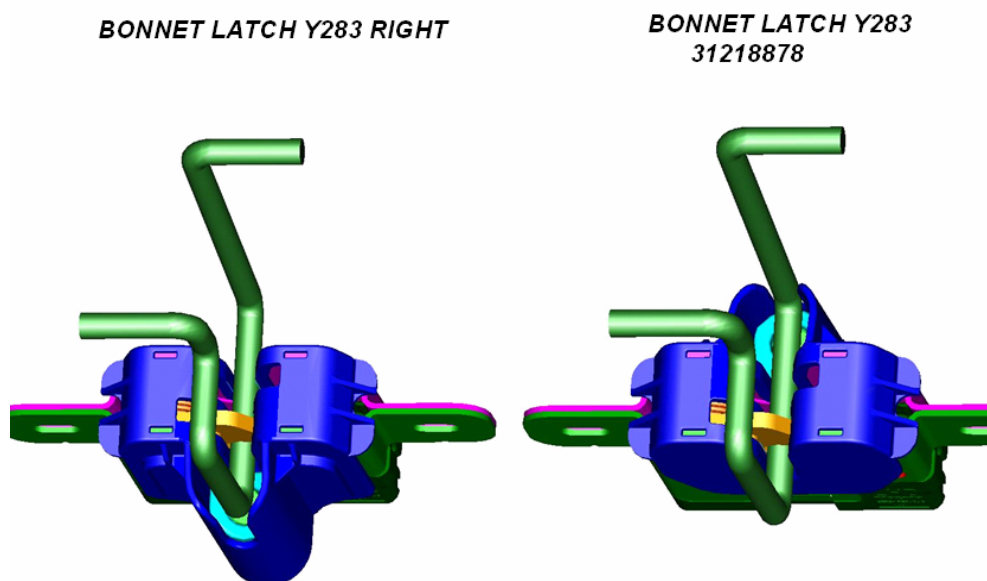
	№		Operace	Pracoviště	Stůl – d x š x v	Přípravky			Energie
						název	№	rozměr – d x š	
Zámek kapoty	A	1	Nýtování čepů do desky krycí	nýtovačka NP 10/40	1 600 x 640 x 950	nýtovací	P – 10911-01	-	vzduch + elektro (380 V)
		2	Montáž – rohatka, západka, mazání	-	1 600 x 640 x 950	montážní	P – 10911-02	130 x 90	-
	B	3	montáž plastového krytu a desky základní, nýtování desky základní	nýtovačka NP 10/40	1 600 x 640 x 950	Montážní – nýtovací	P – 10911-03	-	vzduch + elektro (380 V)
	C	4	Montáž – nasazení kompenzačních vložek / odhazovače *	-	500 x 640 x 950	montážní	P -11111-03 u 413/283	250 x 170	-
		5	Zkoušení, značení , balení	JÚS J 068-84	500x640x950	JÚS	J 068-84	350 x 260	vzduch
Pojistka kapoty	D	1	Montáž – natlačení tlačítka	nýtovačka NP 10/40	1 400 x 590 x 950	montážní	P-10908-01 Y286 P-11054-01 Y413+283	130 x 90	vzduch + elektro (220 V)
		2	Nýtování - montáž desek + čepu + nýtování	nýtovačka NP 10/40	1600 x 640 x 950	nýtovací	P-10908-02 Y286 P-10908-02 Y413+283	-	vzduch + elektro (380 V)
	E	3	Montáž – Nasazování pružiny	-	1 200 x 590 x 950	montážní	P -10908-03	130 x 90	vzduch + elektro (220 V)
		4	Zajištění pružiny	Lisovací zařízení	1 200 x 590 x 950	temovací	L -10908-03	-	vzduch
	F	5	Zkoušení, značení, balení pojistka	JÚS J 068-87	500x640x950	JÚS	J 068-87	350 x 260	Vzduch + elektro (220 V)



Obr. 3.11 Schéma pracoviště montáže zámků Y286 a Y413 před inovací linky

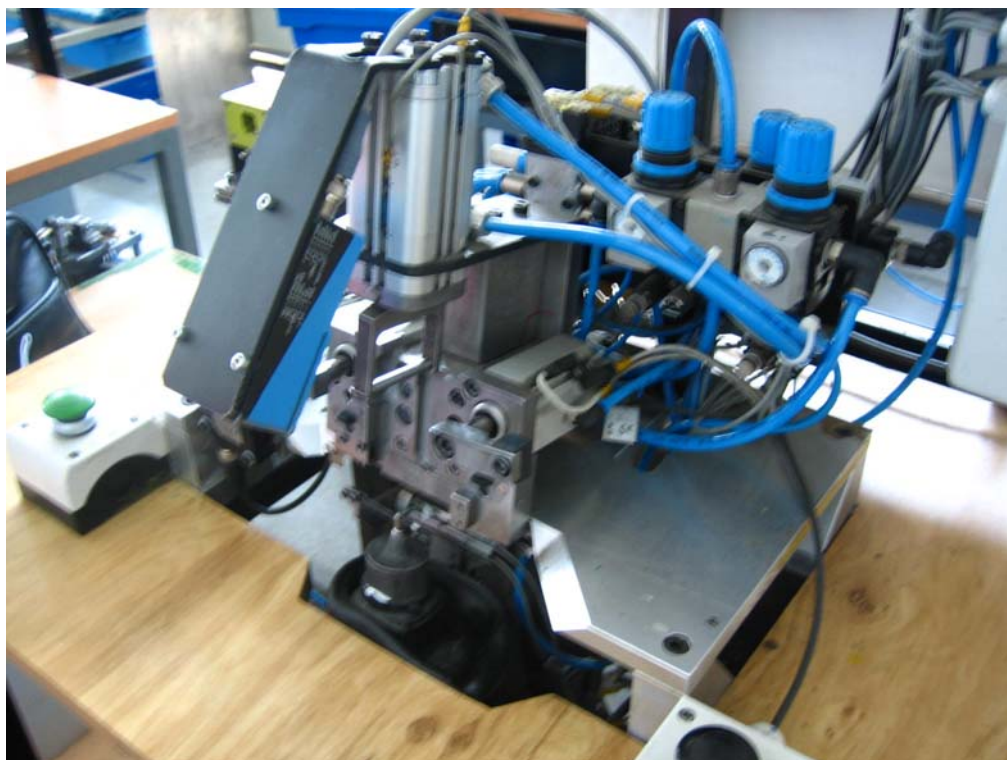
3.3 Návrh nové technologie montáže

Všechny tři typy zámků Y286, Y413 a Y283 jsou téměř srovnatelné, až na plastové kryty (odhazovač) u nového typu Y283, umístěné na obou krycích deskách kvůli snadnějšímu náběhu strikeru. Strikerem se označuje část kapoty, která zapadá do zámku a pevně jej s kapotou spojuje. Každý ze zmiňovaných typů zámků má 2 desky, rohatku, západku, 2 pouzdra a 2 pružiny.



Obr. 3.12 Nový zámek typu Y283 pravý a levý

Linka byla tedy dle návrhu rozšířena o přípravek na odhazovač. Přípravek byl zkonstruován přímo ve firmě Brano dle vlastního návrhu firmy, což bylo velmi ekonomicky výhodné. Brano Group, a.s. má velké technologické zázemí. Disponuje 16 lisy, 15 soustruhy, 2 drátové řezačky, má vlastní nástrojárnu, KTL (moderní technologická úprava povrchů) atd. Dále došlo při rozšiřování linky k doplnění činnosti na montážní lince o montáž madla, předního bowdenu a zadního bowdenu pro typ Y283. S těmito úpravami také souvisí úprava JUS (jednouúčelový stroj) pro zámek tak, aby kontroloval správnost montáže a funkčnost odhazovače, stejně jako výroba nové JUS pro kontrolu bowdenu předního. Opět vše dle vlastního návrhu i výroby firmy. Původně se uvažovalo nad koupí ještě jednoho JUS, ale nakonec bylo od tohoto návrhu odstoupeno, jelikož výroba nejstaršího typu zámku Y286 je v útlumu a bude brzy ukončena.

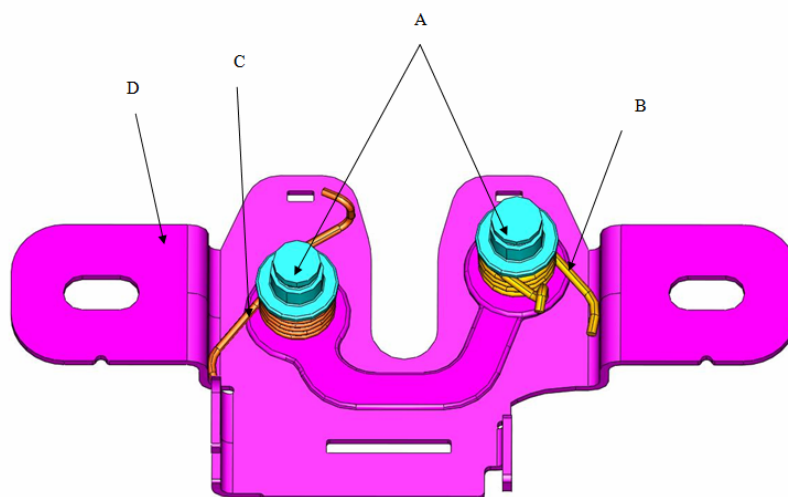


Obr. 3.13 JUS pro kontrolu zámku Y283

Koncept nové linky tedy vychází z původního stavu a v důsledku požadavků k nové zakázce na výrobu zámku Y283 vznikl další pracovní prostor mezi druhým a třetím stanovištěm, kde se připojuje odhazovač. Odhazovač samotný se montuje v jiném pracovním prostoru vzdáleném od linky cca 150 metrů, kde se této činnosti věnuje 1 člověk. Na lince samotné zůstává počet osob zachován – 3.

3.4 Nový technologický postup montáže

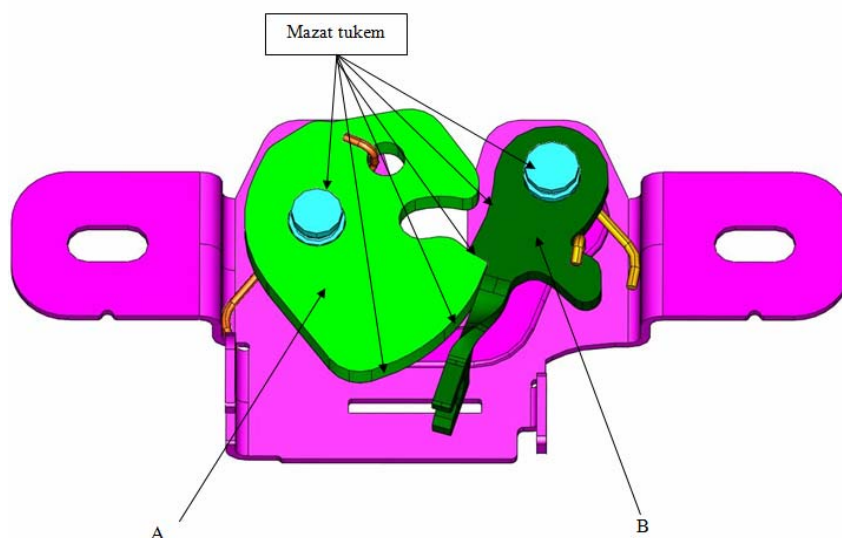
Vzhledem ke stávajícímu počtu pracovníků (3) je technologický postup velmi podobný jako u staré linky. Na prvním stanovišti se smontují krycí deska, 2 čepy rohatky a pružiny. Po té dojde k roznýtování.



Obr. 3.14 Schéma operace nýtování 010 zámku typu Y283

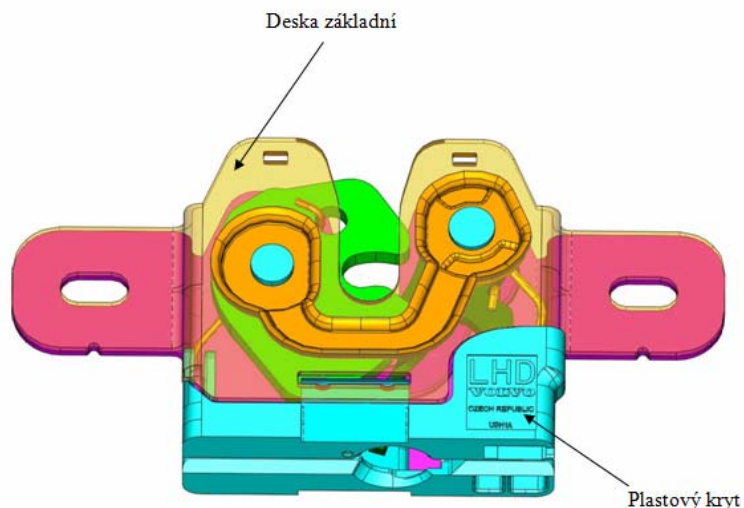
A Čep rohatky, B Pružina západky, C Pružina rohatky, D Deska krycí

Na druhém stanovišti dochází k montáži rohatky a západky. Pak následuje připojení druhé základní desky a plastového krytu, a následuje roznýtování. Doposud zůstává vše dle původního technologického postupu.



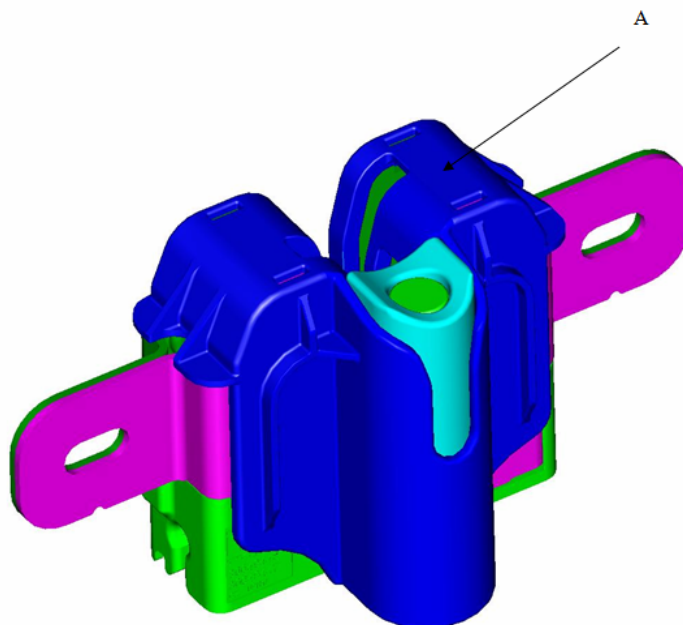
Obr. 3.15 Schéma operace montáže 020 zámku typu Y283

A Rohatka, B Západka



Obr. 3.16 Schéma operace nýtování 030 zámku typu Y283

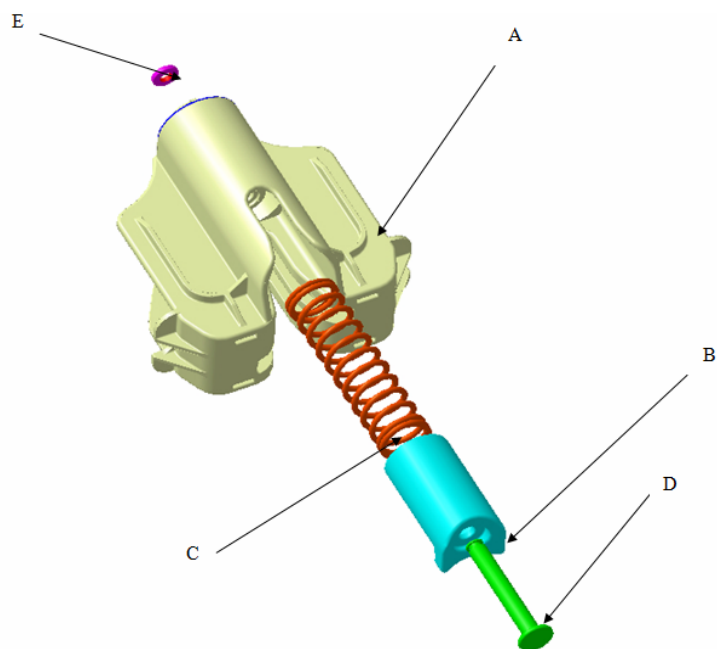
V předposlední operaci dochází k montáži formou natlačování odhazovače, který se u předchozích typů zámků nevyskytoval. Tady je evidentní změna oproti předchozímu technologickému postupu. V poslední operaci se zámek překontroluje na JUS (jednoúčelový stroj), který je upraven pro tento typ zámku. Jak bylo zmiňováno, na začátku každé směny se na JUS odzkoušejí vzorky zámku, na nichž jsou všechny chyby, které mohou nastat. Nejprve se samozřejmě JUS musí nastavit na typ zámku, který se bude v dané směně montovat. Při záporné kontrole, kdy dojde ke zjištění jakékoliv chyby, se rozsvítí světelný ukazatel a zámek musí být vyřazen. Při kladné kontrole je na zámek vylisován číselný kód, který zobrazuje značku pracovníka, který tuto poslední operaci – kontrolu provedl, rok, týden, den v týdnu.



Obr. 3.17 Schéma operace 030 montáž – natlačování

A Odhazovač úplný

K montáži odhazovače samotného dochází mimo montážní linku a jiném prostoru, který je vzdálen od prostoru linky cca 150 m. Odhazovač montuje jeden pracovník. Spojí následující části odhazovače k sobě – těleso odhazovače, kryt odhazovače, pružinu, čep a podložku. Po dokončení smontování daného počtu kusů, jsou tyto kusy přemístěny do prostoru montážní linky zámku, kde jsou zařazeny do procesu montáže.

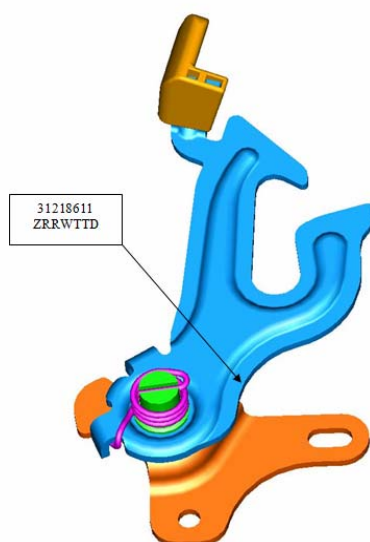


Obr. 3.18 Schéma operace montáže 010 odhazovače pro typ zámku Y283

A Těleso odhazovače, B Kryt odhazovače, C Pružina odhazovače,

D Čep odhazovače, E podložka

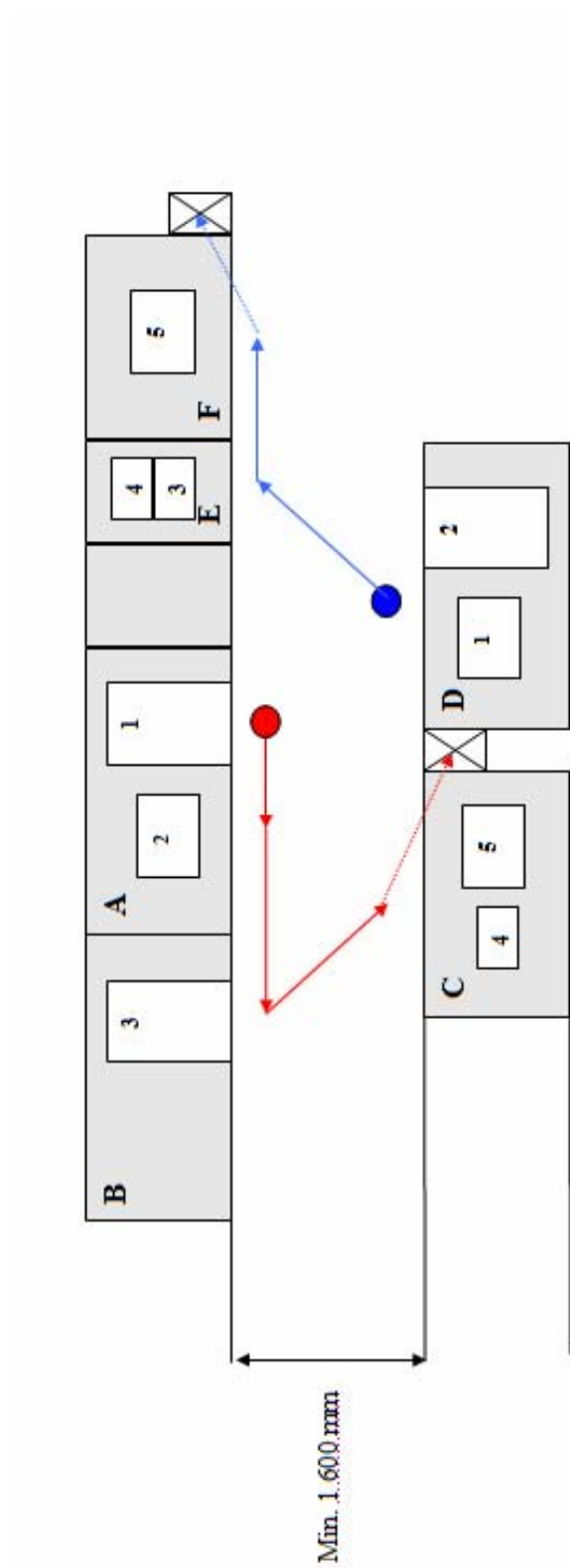
K zámku typu Y283 rovněž patří pojistka, která je konstrukčně stejná jako u starších typů zámku Y286 a Y413, ale má jiné tlačítko (viz obr. 3.4). Postup montáže je shodný.



Obr. 3.19 Schéma pojistky pro zámek typu Y283 s naznačením číselného kódu vylisovaným na JUS

Tab. 3.2 Lay out – Zámek a pojistka kapoty VOLVO – Y 286, 413, 283

	№		Operace	Pracoviště	Stůl – d x š x v	Přípravky			Energie
						název	№	rozměr – d x š	
Zámek kapoty	A	1	Nýtování čepů do desky krycí	nýtovačka NP 10/40	1 600 x 640 x 950	nýtovací	P – 10911-01	-	vzduch + elektro (380 V)
		2	Montáž – rohatka, západka, mazání	-	1 600 x 640 x 950	montážní	P – 10911-02	130 x 90	-
	B	3	montáž plastového krytu a desky základní, nýtování desky základní	nýtovačka NP 10/40	1 600 x 640 x 950	Montážní – nýtovací	P – 10911-03	-	vzduch + elektro (380 V)
	C	4	Montáž – nasazení kompenzačních vložek / odhazovače *	-	500 x 640 x 950	montážní	P -11111-03 u 413/283	250 x 170	-
		5	Zkoušení, značení , balení	JÚS J 068-84	500x640x950	JÚS	J 068-84	350 x 260	vzduch
Pojistka kapoty	D	1	Montáž – natlačení tlačítka	nýtovačka NP 10/40	1 400 x 590 x 950	montážní	P-10908-01 Y286 P-11054-01 Y413+283	130 x 90	vzduch + elektro (220 V)
		2	Nýtování - montáž desek + čepu + nýtování	nýtovačka NP 10/40	1600 x 640 x 950	nýtovací	P-10908-02 Y286 P-10908-02 Y413+283	-	vzduch + elektro (380 V)
	E	3	Montáž – Nasazování pružiny	-	1 200 x 590 x 950	montážní	P -10908-03	130 x 90	vzduch + elektro (220 V)
		4	Zajištění pružiny	Lisovací zařízení	1 200 x 590 x 950	temovací	L -10908-03	-	vzduch
	F	5	Zkoušení, značení, balení pojistka	JÚS J 068-87	500x640x950	JÚS	J 068-87	350 x 260	Vzduch + elektro (220 V)



Obr. 3.20 Schéma pracoviště montáže zámků Y286, Y413, Y283 po inovaci linky

4 Závěr

Montáž má přímou vazbu na výrobu součástí na straně jedné a uživatele (spotřebitele) finálních výrobků na straně druhé. V případě, kdy má montáž vazbu na výrobu součástí, je důsledkem závislost montáže na předchozí výrobní fázi. V druhém případě je důsledkem určitý vliv sféry spotřeby finálních výrobků na montáž z aspektu jejich sortimentu, množství a kvality.

Význam montáže ve strojírenství lze mj. charakterizovat např. jejím dílem na celkové pracnosti strojírenských výrobků nebo podílem pracovníků na montáži k celkovému počtu pracovníků v daném oboru.

Řešením této bakalářské práce je návrh na rozšíření montážní linky v podniku Brano Group, a.s. pro výrobu zámku Y283 programů Volvo dle nové zakázky. Zvýšení efektivnosti, či jiného aspektu, výroby je podmíněno většinou snížením celkových výrobních nákladů a v případě montáže zejména mzdových. Toho lze docílit použitím některé z racionalizačních metod zlepšení organizace montáže, často ve spojení s investičně nenáročným zvýšením její technické vybavenosti. V tomto řešeném případě montážní linky pro automobilové zámky Volvo nebylo takové řešení nutné, jelikož počet operátorů zůstal stejný, i když byla linka rozšířena.

V úvodu bakalářské práce je popisován stávající stav linky v době, kdy se vyráběly dva druhy zámků pro přední kapoty u programů Volvo typu Y286 a Y413. Je zde také analyzována práce při montážních činnostech a současně mapováno stávající pracoviště. Po zvážení možných řešení bylo rozhodnuto pro rozšíření stávající linky, kde nyní bude uvedena do provozu výroba zámku Y283 pro novou zakázku.

V tomto případě inovace linky nešlo o zkrácení časů výroby, či snížení zmetkovitosti, snížení pracovních sil atd., ale o ekonomické hledisko a to využití stávající linky pro výrobu dalšího typu zámku. Zřídit novou linku pro zámek Y283 by bylo naprosto nevhodné řešení nejen z hlediska ekonomického, ale také z hlediska využití pracovního prostoru ve výrobních halách. Vše bylo směřováno k tomu, aby veškerá výroba pro Volvo byla v co nejmenším prostoru a především na jednom místě. Toto se také až na vlastní montáž odhazovače podařilo realizovat. Aktuálně se všechny tři typy zámků vyrábějí na jedné lince, protože jejich základ je stejný.

Toto řešení je názorným příkladem ekonomického rozšíření výrobní linky, jehož aplikace modulárního (stavebnicového) principu konstrukce strojírenských výrobků, která umožňuje montáž různých výrobků v podobě kombinací jejich částí (modulů) univerzálního charakteru. Finální výrobek ačkoliv speciální, má konstrukci z částí univerzální a jako takový není vyráběn kusově, ale do určité míry sériově.

Použitá literatura

- [1] HRUBÝ, J. Technologie obrábění a montáže. Ostrava: Vysoká škola báňská – TU Ostrava, 1988. ISBN 80-6421-356-0.
- [2] DUŠÁK, K. *Technologie montáže. Základy*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-906-6.
- [3] HUMÁR, A. Technologie montáže, (Sylaby předmětu). Ústav strojírenské technologie.
- [4] BRYCHTA, J., ČEP, R., NOVÁKOVÁ, J., PETŘKOVSKÁ, L. *Technologie II, 1.díl*. Ostrava: Vysoká škola báňská – TU Ostrava, 2007. ISBN 978-80-248-1641-8.
- [5] ŘASA, J. Strojírenská technologie 4: návrhy nástrojů, přípravků a měřidel, zásady montáže. Praha: Scienta, 2003. ISBN: 80-7183-248-7.
- [6] HOFMANN, J. *Technologie montáže*. Plzeň: Západočeská univerzita, 1197. ISBN 80-7082-382-8.
- [7] Historie firmy [online] [cit. 2010-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.brano.cz/cs/o-spolecnosti/historie-firmy.html>>.
- [8] Štíhlá výroba – konkurenční výroba v době recese [online] [cit. 2010-04-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/management-msp/stihla-vyroba-konkurencni-vyhoda-recese/1001663/54894/>>.
- [9] Krok za krokem k výnosné automatizaci [online] [cit. 2010-05-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/krok-za-krokem-k-vynosne-automatizaci-montaznich-linek>>.
- [10] Jak snížit výrobní náklady [online] [cit. 2010-05-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/jak-snizit-vysoke-vyrobní-naklady>>.
- [11] Montážní linka [online] [cit. 2010-04-29]. Dostupný z WWW: <<http://montazni-linka.navajo.cz/>>.

[12] Montáž [online] [cit. 2010-05-05]. Dostupný z WWW: <
[http://cs.wikipedia.org/wiki/Mont%C3%A1%C5%BE#Technologi.C4.8Dnost_mont.
C3.A1.C5.BEe](http://cs.wikipedia.org/wiki/Mont%C3%A1%C5%BE#Technologi.C4.8Dnost_mont.C3.A1.C5.BEe)>.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Obrázková příloha pro technologický postup montáže madla pro typ zámku Y283

Příloha č. 2: Obrázková příloha pro technologický postup zadního montáže bowdenu pro typ zámku Y283